

УДК 658.5 (075)

## РЕАЛИЗАЦИЯ ПРИНЦИПОВ БЕРЕЖЛИВОГО ПРОИЗВОДСТВА В TECNOMATIX PLANT SIMULATION

Шувалова С. В., Толстикова Е. С., Кокарева В. В.

Самарский национальный исследовательский университет  
имени академика С. П. Королёва, г. Самара

Имитационное моделирование позволяет выявить и устранить проблемы еще на этапе планирования, тем самым позволяя снизить затраты на оптимизацию уже непосредственно на этапах производства. С помощью моделирования мы выбираем наиболее оптимальный вариант производства: минимальные издержки и себестоимость, производство точно в срок, минимальные трудоресурсы и др.

Основная цель «Бережливого производства» заключается в сокращении всех видов непроизводительных затрат. Эти же цели преследует и технология имитационного моделирования.

Карта потока создания ценности (Value Stream Map, VSM) - это схема, отображающая движение потоков материалов, информации, необходимых для выполнения производственного заказа.

VSM дает возможность сразу увидеть узкие места технологического потока и на основе его анализа выявить все непроизводительные затраты и процессы. Цель построения VSM – сокращение (оптимизация) цикла, минимизация незавершенного производства.

Построение карты текущего состояния позволит:

- Отразить запросы потребителя (клиента);
- Определить основные стадии производственных процессов (операции);
- Заполнить параметры каждой операции, определить объем межоперационных запасов;
- Отразить информацию о поставщиках;
- Отразить информационный поток: каким образом каждый процесс получает сведения о том, что делать дальше;
- Обозначить места выталкивания материалов (передача на операцию невостребованных материалов);
- Определить время добавления ценности (обработки);
- Определить время хранения запасов сырья и продукции, а также время подготовки производства.

Факторы, которые учитывает модель:

- Недостаток или избыток ресурсов;
- Длительные циклы производства по отдельным позициям (пролеживание деталей, НЗП);
- Непроизводительные затраты (лишние операции: перемещение, складирование);
- Несбалансированное распределение ресурсов по программам, участкам, изделиям;
- Нерациональные графики производства.

Обозначения объектов VSM в программном продукте Tecnomatix Plant Simulation: Production control – управляет производственным процессом, Customer – заказчик, Supplier – поставщик, Inventory – склад, Process – оборудование (токарные станки с ЧПУ).

В данной работе построена модель и карта потока создания ценностей производственного участка по изготовлению деталей типа «Корпус», «Втулка», «Фланец», «Диск», «Крышка». Исходные данные приведены на рисунке 1.

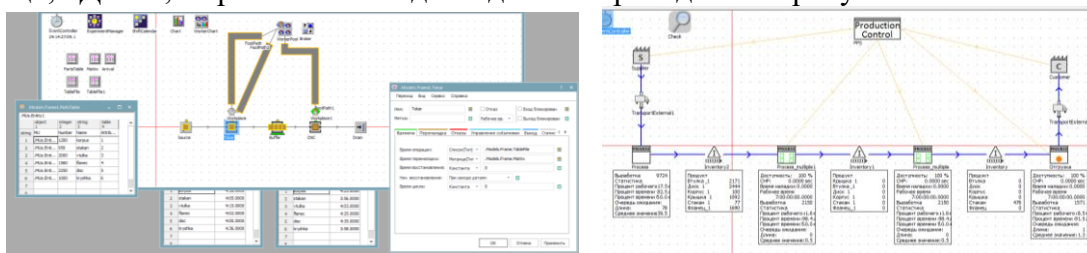


Рис. 1. Исходная модель в Tecnomatix Plant Simulation и Карта потока создания ценностей

Во время симуляции проводится анализ объектов Process, рисунок 2.

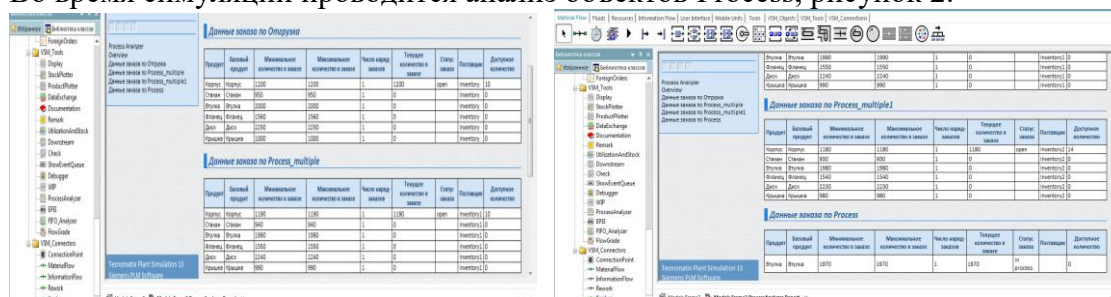


Рис. 2. Результаты Process Analyzer

По результатам Process Analyzer видно количество запасов по операциям (рисунок 3), деталей, готовых к отправке Заказчику, статус заказа.

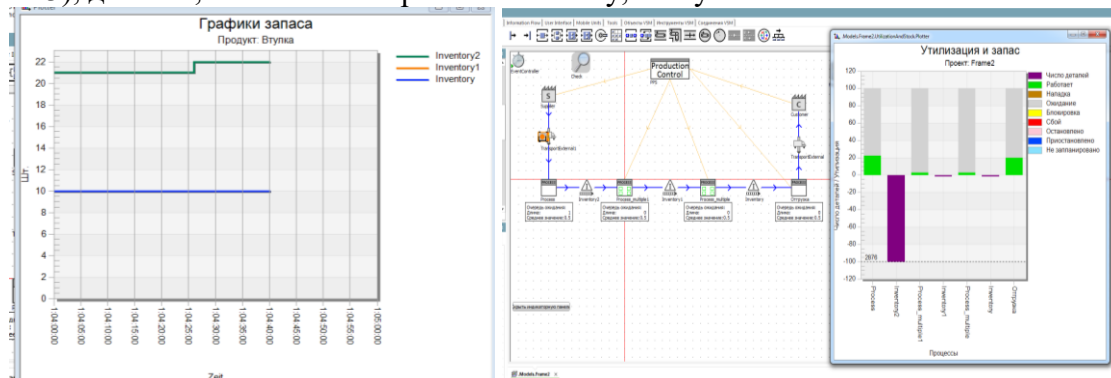


Рис. 3. Отображение запасов деталей на складах

С помощью карты можно видеть не только потери, но и их источники, спланировать движение всего потока; проследить связь между материальными и информационными потоками; описать будущее состояние процесса и сформировать план действий по переводу процесса из текущего в будущее состояние с целью сокращения потерь.

На основании проведенного анализа мы выделили следующие виды потерь, приводящие к снижению эффективности работы: транспортировка, запасы, ожидание (незавершенное производство).